



CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

## EXPOSÉ D'INVENTION

Publié le 1<sup>er</sup> juin 1954

Classe 96a

Demande déposée: 25 avril 1951, 18 h. — Brevet enregistré: 31 mars 1954.  
(Priorité: France, 2 mai 1950.)

## BREVET PRINCIPAL

Gabriel Gardette, La Monnerie-le-Montel (Puy-de-Dôme, France).



## Machine de travail pourvue d'un dispositif de sécurité.

La présente invention a pour objet une machine de travail pourvue d'un dispositif de sécurité permettant d'éviter que la personne chargée de la marche de cette machine ne se fasse prendre, à la suite d'une manœuvre accidentelle, les mains ou les bras par la partie mobile de ladite machine.

Cette machine est caractérisée, d'une part, en ce qu'elle comporte un mécanisme d'embrayage et de débrayage disposé entre un organe d'entraînement et un arbre rotatif mené, et un dispositif élastique qui tend à amener ce mécanisme d'embrayage en position embrayée, d'autre part, en ce que le dispositif de sécurité comprend un organe auxiliaire commandé par un électro-aimant agissant contre l'action d'un organe élastique de rappel, organe auxiliaire pouvant occuper deux positions, l'une dans laquelle il est effacé, l'autre dans laquelle il est en prise avec ledit mécanisme pour l'amener et le maintenir en position débrayée, et au moins un dispositif de contrôle de cet électro-aimant, ce dispositif de contrôle comprenant une source lumineuse qui donne un faisceau lumineux, une cellule photo-électrique disposée de manière à être éclairée par ce faisceau, cette source et cette cellule étant placées de part et d'autre de la machine de manière que le faisceau lumineux coupe une zone dangereuse de ladite machine, et des moyens électro-mécaniques recevant le courant électrique de ladite cellule et commandant ledit électro-aimant, de

manière qu'une interruption du faisceau lumineux frappant la cellule assure le débrayage.

Au dessin annexé, donné à titre d'exemple, est représentée une forme d'exécution de l'invention.

Fig. 1 est une vue de face, en élévation, d'une presse pourvue d'un dispositif de sécurité.

Fig. 2 est une coupe horizontale suivant la ligne 2—2 de la fig. 1.

Fig. 3 est une vue schématique, partiellement en coupe, de l'ensemble du dispositif de sécurité dans la position correspondant au débrayage de la presse.

Fig. 4 est une vue analogue en position normale d'embrayage.

Fig. 5 est un schéma d'une cellule photo-électrique et d'un relais contrôlant un électro-aimant du dispositif de sécurité.

Fig. 6 est une coupe longitudinale, à grande échelle, d'un mécanisme d'embrayage entre l'arbre de la machine et le moyeu d'une poulie d'entraînement.

Fig. 7, 8 et 9 sont des coupes transversales, respectivement suivant les lignes 7—7, 8—8 et 9—9 de la fig. 6, mais à plus petite échelle.

La presse représentée comprend une table 1 présentant une ouverture 2 permettant la fixation d'une matrice non représentée. Cette table 1 porte deux montants 3 entretoisés en 4 et portant des glissières 5 dans lesquelles

peut coulisser un porte-poinçon 6, le poinçon (non représenté), destiné à coopérer avec la matrice fixée dans l'ouverture 2 de la table 1, pouvant être d'un type quelconque. Le porte-poinçon 6 est relié par une tige filetée 7 à une couronne d'excentrique 8 dont le plateau excentré est claveté sur un arbre 9 monté rotatif, suivant un axe horizontal A—A, dans des paliers 10 et 11 fixés aux montants 3. L'arbre 9 est normalement freiné par l'intermédiaire d'une poulie 12 (fig. 1) entourée d'un frein à ruban 13, dont la tension est réglable à l'aide d'une tige 14 fixée à l'une des extrémités du ruban 13 et d'un écrou 15 vissé sur cette tige. Grâce à ce frein, l'arbre 9, dès qu'il cesse d'être entraîné, est bloqué en position malgré l'inertie de l'équipage mobile animé d'un mouvement alternatif dans les glissières 5 et constitué par le poinçon et son porte-poinçon 6.

L'entraînement en rotation de l'arbre 9 dans le sens de la flèche  $f^1$  (fig. 1, 3, 4, 7 à 9) est assuré, par l'intermédiaire d'un mécanisme d'embrayage, depuis une poulie 16 (fig. 1) dont le moyeu 17 est monté fou sur l'extrémité 18 de l'arbre 9.

Ce moyeu 17 est centré sur ladite extrémité par deux roulements 19 et 20 (fig. 6). Le roulement 19 est centré sur une portée 21 d'un chapeau 22 fixé à l'aide d'une vis 23 au bout de l'arbre 9, une clavette longitudinale 24 bloquant en rotation ce chapeau 22 avec l'arbre 9. L'autre roulement 20 est centré sur une portée 25 d'une douille 26 qu'une clavette 27 bloque en rotation avec l'arbre 9.

Le mécanisme d'embrayage et de débrayage comprend une clavette 28 de forme générale cylindrique, présentant, au droit de l'alésage 29 du moyeu 17, de  $g$  à  $h$ , une partie méplate 30 de section droite semi-circulaire. Les deux extrémités de la clavette, s'étendant de part et d'autre de cette partie méplate 30, tourbillonnent dans deux logements cylindriques. Le premier logement, au-delà du point  $h$ , est constitué, pour moitié, par une rainure semi-circulaire 31 (fig. 6 et 8) pratiquée longitudinalement dans l'arbre 9, et pour l'autre

moitié, par une autre rainure également semi-circulaire 32 pratiquée dans l'alésage de la douille 26. Le second logement, au-delà du point  $g$ , est constitué, pour moitié, par un prolongement de la rainure 31 de l'arbre 9 et pour l'autre moitié par une rainure semi-circulaire longitudinale 33 du chapeau 22. Au droit de la partie méplate 30, l'alésage du moyeu 17 de la poulie 16 présente trois rainures longitudinales semi-circulaires 34 (fig. 6 et 9). La clavette 28 porte à l'une de ses extrémités et à angle droit une queue radiale ou chien 35 (fig. 3, 4, 6 et 7). Cette queue est engagée dans une entaille radiale 36 pratiquée dans la douille 26 et fait saillie vers l'extérieur pour venir en contact avec l'extrémité d'un levier 37. Ce levier, qui est monté oscillant autour d'un axe 38, bloque normalement la clavette 28 dans la position de la fig. 7 qui correspond au débrayage. Ce levier 37 peut être effacé dans une position 37<sup>a</sup> (fig. 6), en vue de permettre l'embrayage, par l'intermédiaire d'un bouton-poussoir 39 (fig. 1) placé à la partie inférieure de la machine et destiné à être actionné au pied. Ce bouton-poussoir 39 est relié au levier 37 par une transmission quelconque, par exemple un câble sous gaine Bowden, une commande électromagnétique, etc.

Sur la douille 26 est montée rotative une couronne 41 munie, sur la moitié de son pourtour, de dents de rochet 42. Cette couronne 41 est sollicitée en rotation dans le sens de la flèche  $f^1$  (fig. 3, 4, 7 à 9), par rapport à la douille 26, par un dispositif élastique constitué par un ressort hélicoïdal 43 logé dans une rainure 44 de la couronne. Ce ressort prend appui, d'une part, en 45 (fig. 8) contre l'une des extrémités de ladite rainure et, d'autre part, contre une saillie 46 que présente la périphérie de la douille 26. Cette couronne 41 présente, en regard de l'entaille 36 de la douille 26, une entaille 47 (fig. 6, 7) dans laquelle passe le chien ou queue 35 de la clavette 28. Les entailles 36 et 47 sont évasées vers leurs extrémités en regard, comme il est représenté sur la fig. 7. La couronne 41 est maintenue en place axialement sur la douille

26 par une rondelle 48 fixée, à l'aide de vis 49, sur la tranche correspondante de la douille 26.

Les dents 42 de la couronne 41 sont susceptibles de venir en prise avec la tête 50 d'un organe auxiliaire constitué par un cliquet d'arrêt 51 monté oscillant autour d'un axe 52. Cet axe et ce cliquet sont placés de telle sorte que la partie dentée de la couronne 41 défile devant la tête 50 de ce cliquet pendant la course descendante du porte-poinçon 6, tandis que pendant la course ascendante de retour dudit porte-poinçon, c'est la partie non dentée de la couronne 41 qui défile devant le cliquet.

Sur ce cliquet est articulée, en 53, une tige 54 (fig. 3 et 4) prolongée par le noyau 55 d'un électro-aimant 56 dont la bobine est logée dans un boîtier 57. Cette bobine est disposée de telle sorte que, lorsqu'elle est excitée, le noyau 55 et la tige 54 sont déplacés dans le sens de la flèche  $f^3$  (fig. 3), ce qui provoque une oscillation du cliquet 51, de la position de la fig. 3 à celle de la fig. 4 et ce à l'encontre de l'action d'un ressort de rappel 58 qui prend appui, d'une part, sur une butée 59 portée par le noyau 55 et, d'autre part, sur le boîtier 57.

Ladite bobine est reliée par des conducteurs 60 et 61 et des conducteurs 62 et 63, à travers un conjoncteur-disjoncteur 64, à deux phases d'un circuit triphasé d'alimentation 65. Le circuit est contrôlé par un interrupteur 66 (fig. 5). Cet interrupteur est commandé à l'encontre de l'action d'un ressort de rappel 66<sup>a</sup> par l'enroulement d'un relais électromagnétique 67. Ce relais est contrôlé par un amplificateur électronique comportant par exemple une lampe 68 à trois électrodes, par une cellule photo-électrique 69, l'ensemble de ces éléments étant logé dans un boîtier 70 (fig. 1 à 5). La cathode 68 de la cellule photo-électrique 69 est disposée devant une ouverture 72 du boîtier 70, cette ouverture étant protégée par une paroi transparente 73.

Le boîtier 70 est fixé, comme représenté à la fig. 1, par un support quelconque 74 au-dessus de la table 1 de la presse; en regard de son ouverture 72 est disposé, de l'autre côté

de la presse, un dispositif optique 75, porté par un support réglable 76 et destiné à donner un faisceau lumineux 77, parallèle à la table 1 à l'avant de celle-ci, ce faisceau pénétrant normalement dans l'ouverture 72 du boîtier 70. Le dispositif optique 75, qui est d'un type quelconque connu, est alimenté par des conducteurs 78 et 79 branchés sur les conducteurs 62 et 63.

Dans le boîtier 70 (fig. 5) se trouve un transformateur 80 comprenant un enroulement 81 dont une portion formant primaire est reliée à des bornes 83, 84 que des conducteurs 85 et 86 relient aux conducteurs 62, 63 (fig. 3, 4). L'ensemble de cet enroulement 81 est, en outre, relié, par ses extrémités, à l'anode 87 et à la cathode 88 de la cellule photo-électrique 69 qui est par exemple du type au caesium, dans lequel la résistance interne diminue lorsque la cathode 88 est éclairée. Cette cathode 88 est reliée directement à la grille 89 de l'amplificatrice 68, tandis que la cathode 90 de cette amplificatrice est reliée à un potentiomètre 91 en série, aux bornes de l'enroulement 81, avec une résistance 92. Le filament 93 est alimenté par un enroulement auxiliaire 94 du transformateur. Enfin, la plaque 95 est reliée à la haute tension par l'enroulement du relais 67 contrôlant l'interrupteur 66. Des bornes 96 et 97 relient ce relais au circuit d'alimentation de l'électro-aimant 56 (fig. 3, 4).

Le fonctionnement est le suivant. La machine est supposée arrêtée. En l'absence de tout obstacle sur le parcours du faisceau 77 fourni par le dispositif optique 75, la cathode 88 de la cellule 69 est éclairée et les électrons émis par la cathode augmentent le potentiel de la grille 89, de telle sorte que la lampe 68 donne naissance à un courant d'excitation du relais 67. Celui-ci ferme l'interrupteur 66 à l'encontre de l'action du ressort de rappel 66<sup>a</sup>.

La bobine de l'électro-aimant 56 est excitée, ce qui amène et maintient le cliquet 51 dans la position effacée représentée à la fig. 4, à l'encontre de l'action du ressort 58. La couronne 41 est libre, mais elle est maintenue dans la position des fig. 7 et 8 avec le ressort

43 comprimé, car le chien 35 de la clavette 28 est, à l'arrêt de la machine, immobilisé par le levier 37.

Dès que l'on désire commencer une opération de travail, à l'aide du bouton-poussoir 39 (fig. 1), on efface en 37<sup>a</sup> le levier 37 (fig. 6).

La couronne 41 est sollicitée par le ressort comprimé 43 à tourner dans le sens de la flèche  $f^1$  par rapport à la douille 26 clavetée sur l'arbre 9 qui est immobilisé par le frein 13; la couronne reste toutefois, pour un très court instant, immobile, car elle est bloquée par la queue 35 de la clavette 28, cette dernière ne pouvant pas tourner dans la rainure 31 puisqu'une arête de sa partie méplate 30 bute contre la partie cylindrique de l'alésage 29 du moyeu 17. Cette situation cesse dès que l'une des rainures 34 du moyeu 17 de la poulie 15 se présente devant la partie méplate 30 de la clavette 28 dans la position représentée à la fig. 9. A cet instant précis, en effet, par suite de la sollicitation à laquelle la couronne 41 est soumise de la part du ressort 43 et la clavette 28 n'étant plus bloquée en rotation par l'alésage 29 du moyeu 17, la couronne 41 fait osciller le chien 35 et la clavette 28 dans le sens de la flèche  $f^2$ . L'arête 40 de cette clavette vient ainsi en prise dans la rainure 34 du moyeu 17 qui se trouve alors claveté par rapport à l'arbre 9 (position de la fig. 4). L'entraînement de cet arbre 9 commence donc et il se poursuivra sans incident jusqu'à nouvel ordre et, en principe, jusqu'à ce que le bouton-poussoir 39 étant relâché, le levier 37, effacé en 37<sup>a</sup>, vienne dans la position en traits pleins (fig. 6), provoquant ainsi un arrêt du chien 35 qui, pendant toute la rotation, se déplace autour de l'axe A—A avec l'ensemble entraîné; ce chien sera alors obligé de reprendre la position de la fig. 7, débrayant à nouveau la poulie 16.

Mais si, au cours du fonctionnement normal, l'ouvrier introduit par exemple sa main 98 (fig. 3) sur le trajet du faisceau lumineux 77, interrompant ainsi l'éclairage de la cathode 88 de la cellule photo-électrique 69, la différence de potentiel, déterminée par le po-

tentiomètre 91, entre la grille 89 et la cathode 90, est rétablie. Le courant plaque décroît; le relais 67 est désexcité, ce qui permet au ressort 66<sup>a</sup> d'ouvrir l'interrupteur 66. L'électro-aimant 56 est désexcité. Sous l'action du ressort de rappel 58, la tige 54 se déplace de la position de la fig. 4 à celle de la fig. 3, ramenant ainsi la tête 50 du cliquet 51 en position active de débrayage sur le trajet des dents 42 de la couronne 41. Le ressort 58 agit donc dans le sens qui provoque le débrayage.

En effet, si devant la tête 50 du cliquet défile à cet instant précis la partie non dentée de la couronne 42, ce qui correspond à la course ascendante du porte-poinçon 6, rien ne se produit pour l'instant, mais, dès que la première dent 42 se présentera devant la tête 50, la couronne 41 sera arrêtée. Si, au contraire, l'incident se produit pendant la course descendante du porte-poinçon 6, c'est-à-dire alors que les dents 42 défilent au droit du cliquet 51, une dent (par exemple la première, fig. 3) se présente immédiatement devant la tête 50 du cliquet 51 et l'arrêt de la couronne 41 est immédiat.

L'arrêt de la couronne 41, alors que la douille 26 continue pour l'instant à être entraînée par la poulie 16, ramène le chien 35 dans la position de la fig. 7 et, par suite, la clavette 26 qui en est solidaire, dans la position de débrayage représentée aux fig. 3, 7 et 9. L'arbre 9 s'immobilise aussitôt sous l'action du frein 13, cependant que la poulie 16, désormais folle, continue seule sa rotation.

Dès que l'incident a pris fin, c'est-à-dire que l'ouvrier a retiré sa main 98, le faisceau 77 retombe sur la cathode 88 de la cellule 69, l'électro-aimant 56 est à nouveau excité, le cliquet 51 est effacé dans la position de la fig. 4 et, sous l'action du ressort 43 qui a été comprimé au moment du débrayage, la couronne 41 est à nouveau sollicitée dans le sens de la flèche  $f^1$  (fig. 7) par rapport à la douille 26 maintenant immobile et, dès que l'une des rainures 34 du moyeu 17 de la poulie 16 se présente devant la clavette 28, un nouveau clavetage s'opère automatiquement sous l'action du ressort 43 et l'embrayage est

ainsi assuré à nouveau sans que l'ouvrier ait eu à effectuer la moindre manœuvre.

Le dispositif assure donc d'une manière absolue la protection de l'ouvrier, chaque fois que celui-ci, par une manœuvre intempestive et dangereuse, coupe le faisceau lumineux 77.

Eventuellement, si la machine de travail présente plusieurs zones dangereuses, il peut être prévu, pour chacune de ces zones, un dispositif à cellule et relais avec dispositif optique donnant un faisceau traversant cette zone, les relais des diverses cellules actionnant des interrupteurs montés en série dans le circuit d'alimentation de l'électro-aimant 56, comme représenté en traits mixtes sur la fig. 4, où 70<sup>a</sup> représente le boîtier d'une deuxième cellule, de telle sorte que l'interruption de l'un quelconque des faisceaux lumineux provoquera l'arrêt de la machine.

Dans la forme d'exécution décrite, le ressort 58 ramène le cliquet 51 dans sa position active pour laquelle il provoque le débrayage, tandis que l'électro-aimant 56 efface, lorsqu'il est excité, ce cliquet dans la position qui permet l'embrayage, de telle sorte que le débrayage ne survient que si l'électro-aimant n'est pas excité, en variante, les rôles de l'électro-aimant 56 et du ressort 58 pourraient être inversés, le ressort effaçant le cliquet en permettant ainsi l'embrayage et l'électro-aimant, excité, amenant ce cliquet en position active de débrayage.

#### REVENDICATION:

Machine de travail pourvue d'un dispositif de sécurité pour la protection du personnel chargé de sa marche, caractérisée, d'une part, en ce qu'elle comporte un mécanisme d'embrayage et de débrayage disposé entre un organe d'entraînement et un arbre rotatif mené, et un dispositif élastique qui tend à amener ce mécanisme d'embrayage en position embrayée, d'autre part, en ce que le dispositif de sécurité comprend un organe auxiliaire commandé par un électro-aimant agissant contre l'action d'un organe élastique de rappel, organe auxiliaire pouvant occuper deux positions, l'une dans laquelle il est

effacé, l'autre, dans laquelle il est en prise avec ledit mécanisme pour l'amener et le maintenir en position débrayée, et au moins un dispositif de contrôle de cet électro-aimant, ce dispositif de contrôle comprenant une source lumineuse qui donne un faisceau lumineux, une cellule photo-électrique disposée de manière à être éclairée par ce faisceau, cette source et cette cellule étant placées de part et d'autre de la machine de manière que le faisceau lumineux coupe une zone dangereuse de ladite machine, et des moyens électromécaniques recevant le courant électrique de ladite cellule et commandant ledit électro-aimant, de manière qu'une interruption du faisceau lumineux frappant la cellule assure le débrayage.

#### SOUS-REVENDECATIONS:

1. Machine suivant la revendication, caractérisée en ce que lesdits moyens électromécaniques comprennent un relais électromagnétique commandant un interrupteur électrique à deux positions, interrupteur disposé dans le circuit d'excitation dudit électro-aimant, et un dispositif élastique destiné à maintenir cet interrupteur ouvert, ce relais électromagnétique fermant ledit interrupteur lorsque son enroulement reçoit le courant de la cellule photo-électrique.

2. Machine suivant la revendication et la sous-revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs dispositifs de contrôle, les moyens électromécaniques de chaque dispositif de contrôle comprenant un interrupteur commandé par un relais électromagnétique, tous ces interrupteurs étant disposés en série dans ledit circuit d'excitation de l'électro-aimant.

3. Machine suivant la revendication, caractérisée en ce que ledit électro-aimant et ledit organe élastique de rappel sont agencés et disposés de telle façon que l'organe élastique tend à rappeler et maintenir ledit organe auxiliaire dans sa position active commandant le débrayage, et que l'électro-aimant provoque l'effacement de cet organe auxiliaire pour assurer l'embrayage.

4. Machine suivant la revendication, dont le mécanisme d'embrayage et de débrayage comporte, entre un organe rotatif extérieur menant et un organe rotatif intérieur mené et coaxial, une clavette rotative présentant une partie méplate qui, dans la position de débrayage, est effacée dans une rainure longitudinale de l'organe interne mené, et qui, en position d'embrayage, est partiellement engagée dans une rainure longitudinale de l'organe menant, clavette présentant, en outre, une queue radiale engagée dans une entaille radiale d'une douille clavetée sur l'organe mené, caractérisée par une couronne dentée formant roue à rochet et montée rotative sur ladite douille, cette couronne présentant une entaille radiale qui est disposée en regard de celle de ladite douille et qui est traversée par ladite queue, ledit dispositif élastique étant constitué par un ressort tendant à faire tourner la couronne sur ladite douille pour amener la clavette en position active d'embrayage, ledit organe auxiliaire étant constitué par un cliquet d'arrêt à deux positions, l'une active de débrayage en prise avec la couronne den-

tée et l'autre effacée d'embrayage, cliquet lié audit électro-aimant et audit organe élastique de rappel.

5. Machine suivant la revendication et la sous-revendication 4, caractérisée en ce que ledit cliquet d'arrêt est lié à l'électro-aimant et à l'organe élastique de rappel de manière telle que l'excitation de l'électro-aimant efface le cliquet dans la position permettant l'embrayage.

6. Machine suivant la revendication et la sous-revendication 4, pourvue d'un équipage mobile animé d'un mouvement alternatif dont une course seule est dangereuse, caractérisée en ce que la couronne dentée formant roue à rochet ne présente des dents que sur la portion de sa périphérie, qui défile en face dudit cliquet pendant ladite course.

7. Machine suivant la revendication, présentant plusieurs zones dangereuses, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs dispositifs de contrôle disposés de manière telle que chacun de leurs faisceaux lumineux coupe une desdites zones.

Gabriel Gardette.

Mandataire: Dr H. Scheidegger, Zurich.

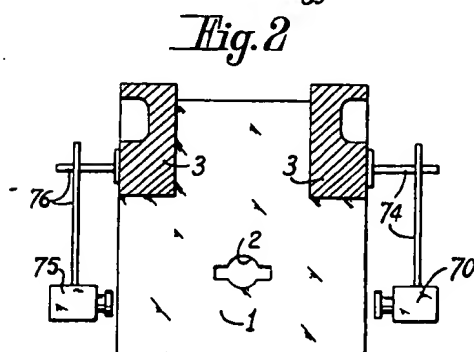
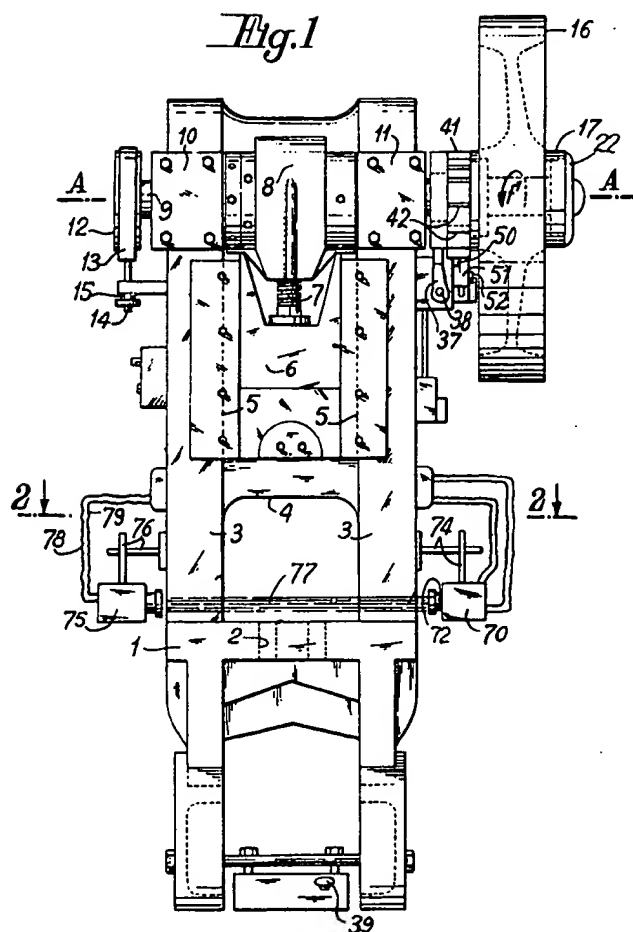


Fig. 3

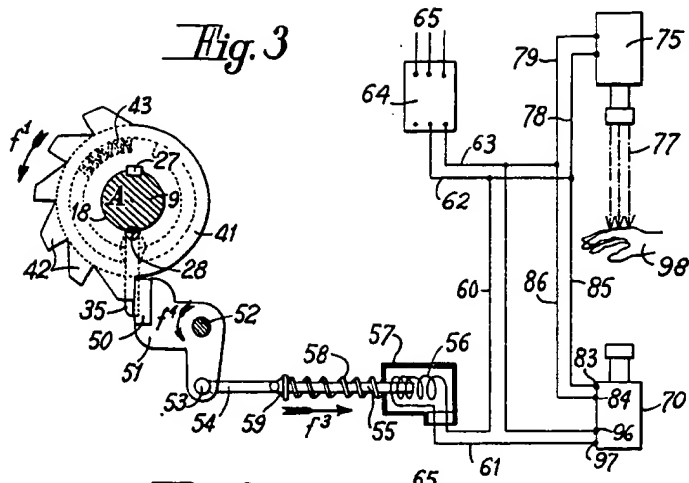


Fig. 4

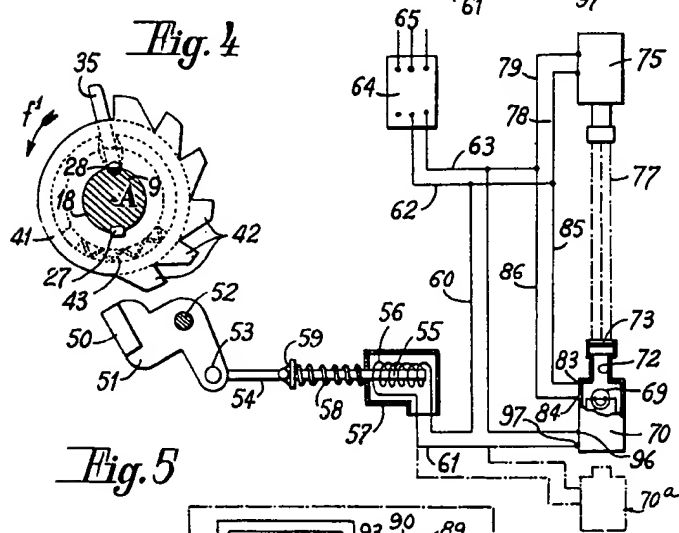
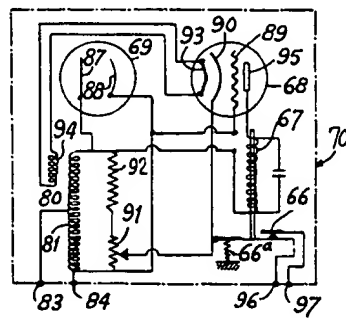
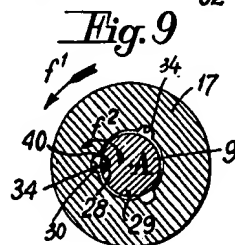
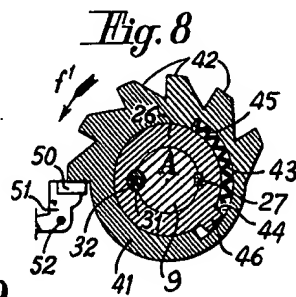
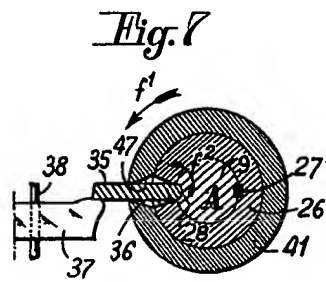
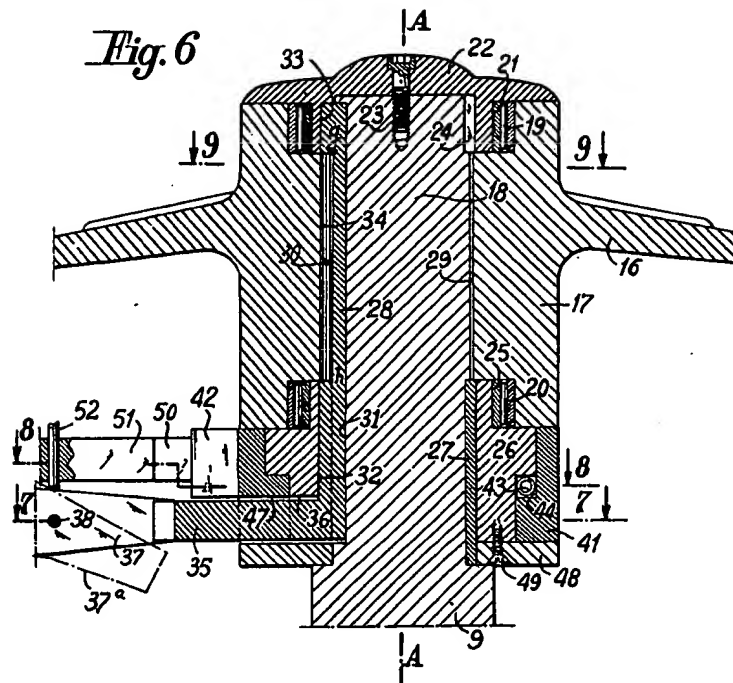


Fig. 5







**THIS PAGE BLANK (USPTO)**